

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-132740

(43)Date of publication of application : 16.06.1987

(51)Int.Cl.

C03B 37/018
C03B 20/00
// G02B 6/00

(21)Application number : 60-272279

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 03.12.1985

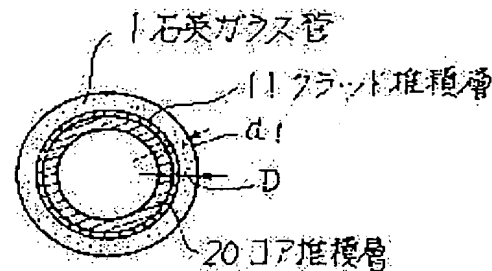
(72)Inventor : OKAMURA KOJI
TSUKAMOTO MAKOTO
MIKI MASAJI

(54) PRODUCTION OF PARENT MATERIAL FOR OPTICAL FIBER

(57)Abstract:

PURPOSE: In the production of a parent material for optical fiber by the vapor-phase inner chemical deposition, the clad deposition layer is previously regulated and formed on the inner wall of the quartz tube, in order to make the quartz tube as the clad layer constant in its thickness whereby the refractive index and the index distribution of the optical fiber are made free from fluctuation.

CONSTITUTION: When a parent material for optical fiber is produced by the vapor-phase inner chemical deposition process, the clad deposition layer 11 is regulated so that the total thickness D of the wall thickness d_1 of the quartz glass tube 1 and the clad deposition layer on the inner wall of the tube 1 are always constant. Then, the core deposition layer 20 is formed on the inner surface of the clad deposition layer 11.



⑫ 公開特許公報(A)

昭62-132740

⑤Int.Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ④公開 昭和62年(1987)6月16日
 C 03 B 37/018 B-8216-4G
 20/00 7344-4G
 // G 02 B 6/00 S-7370-2H 審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 光ファイバ母材の製造方法

⑮特 願 昭60-272279

⑯出 願 昭60(1985)12月3日

⑰発明者 岡村 浩 司 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
 ⑰発明者 塚本 誠 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
 ⑰発明者 三木 正 司 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
 ⑰出願人 富士通株式会社 川崎市中原区上小田中1015番地
 ⑰代理人 弁理士 井桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

光ファイバ母材の製造方法

2. 特許請求の範囲

内付化学気相堆積法により光ファイバ母材を製造するにあたり、

ロット生産されたそれぞれのクラッド層となる石英ガラス管(1)の肉厚と、該石英ガラス管(1)の内壁に形成するクラッド堆積層(11)の厚さの和を、常に一定とすべく、該クラッド堆積層(11)を調整生成し、

その後、該クラッド堆積層(11)の内面に、コア堆積層(20)を生成することを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

内付化学気相堆積法により光ファイバ母材を製造するにあたり、クラッドとなる石英ガラス管の

肉厚には、生産ロットによりバラツキがある。したがって石英ガラス管の内壁にクラッド堆積層を生成して、このバラツキを無くし、その後、コア堆積層を生成することにより、光ファイバ母材を線引きして得られる光ファイバの屈折率、及び屈折率分布のバラツキを無くする。

(産業上の利用分野)

本発明は、内付化学気相堆積法による石英系光ファイバ母材の製造方法に関する。

石英系光ファイバ母材の製造方法としては、内付化学気相堆積法が広く使用されている。

この内付化学気相堆積法とは、ガラスの原料である SiCl_4 、 GeCl_4 、 POCl_3 、 BBr_3 等の原料ガスを酸素と共に、加熱された石英ガラス管内に送込み、クラッドとなる石英ガラス管よりも屈折率の大きいコアとなるガラス層を、石英管の内壁面に堆積合成する方法である。

斯くして得られた光ファイバ母材は、2000℃以上に加熱し、線引きすることにより、所望の線径

の光ファイバにすることができる。

第3図の光ファイバ母材の製造装置の構成図を参照して、内付化学気相堆積法を詳述する。

第3図において、1は光ファイバのクラッドを形成する、例えば外径が20mm、肉厚が1.7mm前後、長さ1000mmの細長い中空の石英ガラス管である。

石英ガラス管1の両端にはそれぞれ、石英ガラス管1をガラス旋盤4に装着して回転させるためのサポート管（例えば外径35mm、内径30mm、長さ400mmの細長い中空石英管）が装着されている。この2つのサポート管のうち、ガラス旋盤4のベッド上に装着された駆動側チャック5に支持される方を、排気側サポート管3と呼称し、従動側チャック6に支持される他方を、投入側サポート管2と呼称している。

投入側サポート管2の端末を絞りを、回転ジョイント7を介してガス供給装置10に連結し、コア層（場合によってはクラッド層のこともある）の原料である SiCl_4 、 GeCl_4 、 POCl_3 等の原料ガス及び

酸素を蓄え、切り換えバルブ9を介してこれらのガスを選択し、石英ガラス管1の内部に供給している。

酸素バーナー8は、ベッド上を石英ガラス管1の軸心に平行して、往復運動する如く構成され、石英ガラス管1を1300℃乃至1600℃に加熱し、原料ガスに石英ガラス管1内で熱酸化反応を起こさせるものである。

この酸素バーナー8の前進（投入側サポート管2側より排気側サポート管3側への運動）速度は、例えば毎分180mmと比較的遅い速度であり、後退速度は、例えば毎分1500mmの速戻りである。

この際、コアガラスの屈折率、屈折率分布の一定な光ファイバ母材の要望が強い。

（従来の技術）

従来の光ファイバ母材の製造方法は、第3図のような装置を使用して、ガラス旋盤4を駆動し、石英ガラス管1（投入側サポート管2、排気側サポート管3とともに回転する）を回転しながら、

ガス供給装置10より原料ガスを石英ガラス管1内に送風し、且つ酸素バーナー8に往復運動を与えて、石英ガラス管1を一様に加熱して、第2図の従来例の断面図の如くに、石英ガラス管1の内壁に直接コア堆積層20を生成させている。

詳述すれば、コア堆積層の原料ガスであるところの SiCl_4 、 GeCl_4 、 POCl_3 を酸素とともに、石英ガラス管1内に送風、加熱すると、熱酸化反応によって、ドーパントとしてGe、P等の酸化物を含んだ SiO_2 のガラス層が、石英ガラス管1の管内壁に堆積してコア堆積層20を形成する。

なお、酸素バーナー8の1回の前進により、厚さ50μm程度のコア膜が堆積されるので、堆積層が光ファイバの外径-コア径比に合った厚み、（例えば石英ガラス管の外径が20mm、肉厚が1.7mmの場合0.5mmの厚さのコア堆積層）に達するまで、この操作を繰り返す。

その後、原料ガスの供給を停止し、酸素バーナー8の火力を増加して、石英ガラス管1を1700℃前後に加熱し軟化させ、表面張力の作用で中空

の石英管1を中実化している。

（発明が解決しようとする問題点）

しかしながら上記従来手段により得られた光ファイバ母材は、石英ガラス管の肉厚 d_1 が、ロットによりバラツキ（例えば0〜0.3mm）がある。このため、石英ガラス管の外側を酸素バーナーで所定の温度に加熱しても、内壁側のコア堆積層部分の温度が異なる。このことに起因して、生成されるコア堆積層（コアガラス）の屈折率を増加する GeO_2 の含有量に増減がある。

したがって、得られた光ファイバ母材を線引きした光ファイバは、コアの屈折率、及び屈折率分布がバラツクという問題点がある。

（問題点を解決するための手段）

上記従来の問題点を解決するため本発明方法は、内付化学気相堆積法により光ファイバ母材を製造するにあたり、第1図のように、ロット生産されたそれぞれのクラッド層となる石英ガラス管1の内壁に、石英ガラス管1の肉厚 d_1 と、クラッド堆

積層11の厚さの和Dが、常に一定となるように、クラッド堆積層11を調整生成し、その後、石英ガラス管1の内面に、所望の厚さのコア堆積層20を生成して、コア堆積時の温度が一定になるようにしたものである。

〔作用〕

上記本発明方法によれば、ロット毎に異なる石英ガラス管1の肉厚 d_1 は、クラッド堆積層11により調整されて、その厚さの和Dは、常に一定である。

したがって、コア堆積時において、石英ガラス管1の外側を酸水素バーナーで所定の温度に加熱すると、熱伝達量が一定となり、内壁側のコア堆積層部分の温度を $Ge0_2$ の含有量が最大となる所定温度に一定とすることができる。

即ち、生成されるコア堆積層20は、 $Ge0_2$ の含有量が一定となり、得られた光ファイバ母材を線引きした光ファイバは、コアの屈折率、及び屈折率分布が一定となり安定する。

石英ガラス管1の外側温度を1350℃で加熱して、厚さが0.50mmのクラッド堆積層11を生成する。

また、石英ガラス管1の肉厚 d_1 が、1.5mmの場合は、 $SiCl_4$ の流量を500 cc/分、酸水素バーナー8の速度を200 mm/分で、8回往復させ、石英ガラス管1の外側温度を1350℃で加熱して、厚さが0.40mmのクラッド堆積層11を生成する。

このようにして、石英ガラス管1の肉厚 d_1 と、クラッド堆積層11の厚さの和Dを、例えば、1.9mmとする。

このようにクラッド堆積層11を生成後、切り換えバルブ9を切換え、コア堆積層20の原料ガスであるところの $SiCl_4$ 、 $GeCl_4$ 、 $POCl_3$ を酸素とともに、石英ガラス管1内に送風し、酸水素バーナー8で加熱し、例えば50回往復運動させ、0.5mmのコア堆積層20を生成する。

その後原料ガスの供給を停止し、酸水素バーナー8の火力を増加して、石英ガラス管1を1700℃前後に加熱し軟化させ、表面張力の作用で中空の石英管1を中空化している。

〔実施例〕

以下図示実施例により、本発明方法を具体的に説明する。なお、全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。

第1図は本発明方法の1実施例の光ファイバ母材の断面図である。

本発明方法は、まず石英ガラス管1の肉厚 d_1 を予め測定した後に、石英ガラス管1の両端に投入側サポート管2と排気側サポート管3を接続し、第3図に示す装置を使用して、ガラス旋盤4を駆動し、石英ガラス管1を回転しながら、ガス供給装置10より、クラッド堆積層11の原料ガスであるところの $SiCl_4$ 、 $POCl_3$ を酸素とともに、石英ガラス管1内に送風、加熱して、 $(D - d_1)$ の厚さのクラッド堆積層11を生成する。このDは、各ロットの石英ガラス管1の肉厚の最大のものより、わずかに大きい寸法である。

例えば、石英ガラス管1の肉厚 d_1 が、1.4mmの場合は、 $SiCl_4$ の流量を500 cc/分、酸水素バーナー8の速度を200 mm/分で、10回往復させ、

上述のように、石英ガラス管1の肉厚 d_1 と、クラッド堆積層11の厚さの和Dを、各ロットについて一定にし、コア堆積層20の生成時に、石英ガラス管1の外側を酸水素バーナーで所定の温度に加熱すると、熱伝達量が一定となるので、内壁側のコア堆積層部分の温度を $Ge0_2$ の含有量が最大となる所定温度に一定とすることができる。

したがって、生成されるコア堆積層20は $Ge0_2$ の含有量が一定となり、得られた光ファイバ母材を線引きした光ファイバは、コアの屈折率、及び屈折率分布が一定となる安定する。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明方法は、内付化学気相堆積法により光ファイバ母材を製造するにあたり、石英ガラス管の肉厚の生産ロット毎のバラツキを、石英ガラス管の肉厚とクラッド堆積層の厚さの和を一定に調整した後に、コア堆積層を生成する方法であって、光ファイバ母材を線引きして得られる光ファイバの屈折率、及び屈折率分布のバ

が
ラツキをなくなり、安定した特性が得られるとい
う、実用上で優れた効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法の1実施例の光ファイバ母材の断面図、

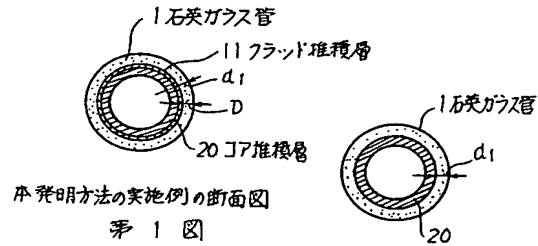
第2図の従来手段による光ファイバ母材の断面図、

第3図は光ファイバ母材の製造装置の構成図である。

図において、

- 1は石英ガラス管、
- 2は投入側サポート管、
- 3は排気側サポート管、
- 4はガラス旋盤、
- 8は酸水素バーナー、
- 10はガス供給装置、
- 11はクラッド堆積層、
- 20はコア堆積層を示す。

代理人 弁理士 井 桁 貞一



従来方法例の断面図
第2図

